



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BOTÂNICA



**Estrutura de florestas ribeirinhas na bacia do Baixo Jacuí e
aspectos funcionais de *Gymnanthes klotzschiana* Müll.Arg.**

Edilvane Inês Zonta

Porto Alegre

2018

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BOTÂNICA

**Estrutura de florestas ribeirinhas na bacia do Baixo Jacuí e
aspectos funcionais de *Gymnanthes klotzschiana* Müll.Arg.**

Edilvane Inês Zonta

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Botânica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Botânica.

Orientador: Prof. Dr. João André Jarenkow

Porto Alegre

2018

Agradecimentos

Agradeço profundamente meus pais, Selvino e Maria Zonta, pelo incentivo e apoio irrestritos.

Ao professor Dr. João André Jarenkow, pelos ensinamentos, apoio logístico e auxílio nos trabalhos de campo e pelas inúmeras dúvidas que ajudou a esclarecer.

A todos que me auxiliaram em campo, desde a colocação de estacas até o levantamento do componente arbóreo e coleta de amostras para obtenção de atributos funcionais. Meus sinceros agradecimentos ao colega Marcelo A. Frangipani, ao professor João A. Jarenkow, a Selvino Zonta e aos colegas João V. V. Duz, Michelle H. Nervo, Edilaine A. Melo, Guilherme K. de Vargas, Alessandro A. Fávero, Carlos de Carvalho, Dilana F. da Silva, Juliana Schaefer, Ronaldo dos Santos Junior e Viviane Garcia, pela ajuda em campo.

Ao professor Dr. Michael Mazurana pela oportunidade de trabalhar no laboratório de Física do Solo e por todos os ensinamentos. Aos integrantes e estagiários do laboratório pelo auxílio nas análises físicas de solo, em especial Leonardo Fortes, Michelle H. Nervo e Amanda Duarte.

Ao Martin Molz, pela ajuda na determinação de espécies, em especial espécies de Myrtaceae, e por repassar dicas e materiais para que eu pudesse, com o tempo, aprender um pouco mais sobre as Myrtaceae.

A Estação Experimental Agrônômica da UFRGS e aos proprietários de Cachoeira do Sul, Rio Pardo, Santana da Boa Vista, Santo Antônio das Missões e São Gabriel pela autorização. Meus sinceros agradecimentos à D. Susana P. Schneider, ao Sr. João H. Schneider (de Cachoeira do Sul) e ao Sr. Gilberto Ferro Zago (de Rio Pardo) pela recepção e apoio logístico.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES, pela concessão da bolsa.

A Universidade Federal do Rio Grande do Sul, ao Programa de Pós-Graduação em Botânica e ao Centro de Ecologia, pela estrutura disponível para a realização deste trabalho.

Ao projeto PPBio Campos Sulinos, por disponibilizar veículos para realizarmos parte dos trabalhos de campo, e ao projeto CNPq nº 480738/2013-0 por disponibilizar dados de abundância de *Gymnanthes klotzschiana* das florestas ribeirinhas Pampianas.

Aos integrantes do Laboratório de Fitoecologia e Fitogeografia, pelas discussões nos colóquios e ensinamentos repassados. Agradeço as colegas Anita S. dos Santos e Roberta B. Pierry pelas explicações e materiais fornecidos sobre ecologia funcional.

Aos colegas e amigos do PPG em Botânica, em especial Dilana F. da Silva, Juliana Schaefer, Anderson L. Christ, Edilaine A. Melo, Mabel R. B. Lizarazo, Ebráilon Masetto e Aline M. Zevieski pelas conversas sinceras, pelas brincadeiras e, principalmente, por proporcionarem momentos de convivência agradáveis.

Aos amigos que conheci em Porto Alegre, em especial Leila Nunes e Lucilene I. Jacoboski. Obrigada pela amizade e momentos de distração, fundamentais para que eu pudesse recompor as energias e superar as saudades da minha família.

Enfim, gratidão imensa a todos que de uma forma ou outra participaram desta caminhada de pouco mais de dois anos de mestrado. Muito obrigada a todos!

Resumo

Este estudo tem como objetivos (1) investigar variações e relações da estrutura, biomassa acima do solo e diversidade de florestas ribeirinhas com fatores abióticos em regimes distintos de inundação, e (2) verificar se atributos funcionais apresentam maior variabilidade entre do que dentro de populações de *Gymnanthes klotzschiana* e se fatores abióticos estão relacionados a atributos funcionais que diferem entre populações. Coletas de dados edáficos, florísticos, estruturais e/ou funcionais foram realizadas em florestas ribeirinhas situadas em diferentes locais no estado do Rio Grande do Sul, sul do Brasil. Biomassa total acima do solo, altura média, biomassa média individual acima do solo e diversidade foram maiores em ambientes eventualmente inundados, enquanto densidade e riqueza foram semelhantes entre os ambientes estudados. Observamos diferenças significativas nos atributos funcionais entre populações e maior variabilidade na escala de população que de parcela para conteúdo de matéria foliar seca (LDMC) e altura. Área foliar e área foliar específica apresentaram maior variação dentro do que entre populações. Área foliar específica e LDMC se correlacionaram significativamente com variáveis edáficas e climáticas. Além de distúrbios por inundação influenciarem negativamente o acúmulo de biomassa e componentes da estrutura florestal, propriedades edáficas e topográficas tiveram um efeito maior sobre a biomassa média individual acima do solo, sugerindo que estas variáveis também podem influenciar os padrões de montagem de florestas ribeirinhas e a distribuição espacial de biomassa acima do solo. Condições abióticas podem estar selecionando por características fenotípicas e estratégias ecológicas diferentes em populações de *G. klotzschiana* e influenciando na amplitude do nicho funcional desta espécie. Nossos resultados sugerem que ambientes com condições abióticas distintas dentro e/ou entre florestas ribeirinhas são críticos para a manutenção de uma porção expressiva da diversidade arbórea regional, de estoques de carbono e de populações de *G. klotzschiana* com características fenotípicas distintas frente às mudanças climáticas e de uso da terra.

Palavras-chave: Amplitude de nicho. Áreas úmidas. Distúrbios por inundação. Florestas ribeirinhas subtropicais. Variabilidade intraespecífica do atributo.

Abstract

This study aims (1) to investigate variations and relationships of the structure, aboveground biomass and diversity of riverine forests with abiotic factors in distinct flood regimes, and (2) to verify whether functional traits present greater variability among rather than within populations of *Gymnanthes klotzschiana* and whether abiotic factors are related to functional traits that differ among populations. Edaphic, floristic, structural and/or functional data collections were performed in riverine forests situated in several locations in the state of Rio Grande do Sul, southern Brazil. Total aboveground biomass, average height, average individual aboveground biomass and diversity were higher in eventually flooded environments, while density and richness were similar between both studied environments. We observed significant differences in the functional traits among populations and greater variability at the scale of populations than of plots for leaf dry matter content (LDMC) and height. Leaf area and specific leaf area presented a greater variation within rather than among populations. Specific leaf area and LDMC were significantly correlated with edaphic and climatic variables. In addition to flood disturbances negatively influencing the accumulation of biomass and components of the forest structure, edaphic and topographic properties had a major effect on the average individual aboveground biomass, which suggest that these variables can also influence the patterns of riverine forest assembly and spatial distribution of aboveground biomass. Abiotic conditions may be selecting via different phenotypic characteristics and ecological strategies in populations of *G. klotzschiana* and influencing in the functional niche breadth of this species. Our findings suggest that environments with distinct abiotic conditions within and/or among riverine forests are critical for the maintenance of an expressive portion of regional diversity, carbon stocks and populations of *G. klotzschiana* with different phenotypic characteristics in face of climate change and land use.

Keywords: Flood disturbance. Intraspecific trait variability. Niche breadth. Subtropical riverine forests. Wetlands.

Sumário

Introdução geral.....	12
Referências.....	15
Manuscrito 1.....	18
Aboveground biomass stocks and structural features in riverine tree communities subject to unpredictable floods	20
Abstract.....	20
Introduction	20
Material and methods	22
Results	25
Discussion.....	26
Acknowledgements	28
References	29
Supporting information	31
Manuscrito 2.....	34
Intraspecific variability and niche breadth of a typical tree of riverine forests in southern Brazil	36
Abstract.....	36
Introduction	36
Material and methods	38
Results	41
Discussion	43
Acknowledgements	45
References	45
Supporting information	48
Considerações finais.....	50

Introdução geral

Zonas úmidas são ecossistemas na interface entre ambientes aquáticos e terrestres que podem ser permanente ou periodicamente inundados por águas superficiais, ou apresentar solos saturados (Nilsson & Svedmark, 2002; Kadlec & Wallace, 2009; Junk *et al.*, 2014). Estas zonas desempenham um papel importante no fornecimento de inúmeras funções e serviços ecossistêmicos (Silva *et al.*, 2017), como purificação da água, controle de inundações, produção de alimentos e manutenção da diversidade biológica (Junk *et al.*, 2014). No entanto, o intenso processo de desmatamento tem causado o desaparecimento de muitas florestas de planícies de inundação (Wittmann, 2012), o que tem levado esta formação a estar entre as mais ameaçadas no Brasil (Junk *et al.*, 2014). Pouca informação existe sobre zonas úmidas na Mata Atlântica (Junk *et al.*, 2014) e poucos estudos foram realizados em florestas ribeirinhas deste bioma, principalmente considerando regimes distintos de inundação.

Padrões na vegetação ribeirinha respondem a três principais gradientes aninhados no tempo e no espaço: gradiente climático/continental, gradiente longitudinal intrarripário, e gradiente trans-ripário. Tais gradientes atuam, respectivamente, ao nível de bacia hidrográfica, em mudanças ao longo da extensão de um curso hídrico (nascente-foz), e através de fluxos laterais de água entre o curso hídrico e a planície de inundação (Mitsch & Gosselink, 2000). Fluxos laterais de água, relacionados a eventos de inundação, mudam a dinâmica de rios e afetam a vegetação mecânica e/ou fisiologicamente em função da intensidade do evento e da depleção nos níveis de oxigênio no solo, respectivamente (Malanson, 1993). Entretanto, efeitos como estes, causados por pulsos de inundação, variam consideravelmente devido à heterogeneidade geomorfológica que ambientes ribeirinhos apresentam (Junk *et al.*, 2011). Estudos demonstram que florestas ribeirinhas são distintas quanto à sua estrutura em função da alta heterogeneidade ambiental a que estão submetidas (Sanchez *et al.*, 1999; Matos & Felfili, 2010). Heterogeneidade esta que pode ocorrer devido a variações edáficas e topográficas (Oliveira-Filho *et al.*, 1994a), além dos regimes de inundação que determinam a diversidade e a distribuição das espécies em áreas inundáveis (Oliveira-Filho *et al.*, 1994b; Damasceno-Junior *et al.*, 2005; Budke *et al.*, 2008).

O pulso de inundação se caracteriza por constituir o principal mecanismo que gera diferentes fases em ambientes inundáveis (Junk *et al.*, 1989). Estas fases podem ser de dois tipos: *potamofase* (fase de inundação com fluxos laterais de matéria orgânica, organismos e minerais do leito do rio para as margens) e *limnofase* (fase de escoamento, a qual consiste na

regressão da inundação com fluxo inverso de materiais das áreas inundadas para o leito do rio) (Neiff, 1999). Em áreas inundáveis extensas, como nas margens de grandes rios, pulsos de inundação são previsíveis, unimodais e relacionados a eventos anuais de maior precipitação. Enquanto que em rios de pequena ordem ocorrem pulsos de inundação polimodais e imprevisíveis, dependentes da precipitação local ou à montante (Junk *et al.*, 2011).

De acordo com a função *f* FITRAS, o pulso de inundação possui como atributos principais: frequência, intensidade, tensão, recorrência, amplitude e estacionalidade, os quais podem ser de dois tipos: 1) atributos espaciais (amplitude, intensidade e tensão) – definem os efeitos do pulso de inundação sobre áreas inundáveis; 2) atributos temporais (frequência, recorrência e estacionalidade) – relacionados ao comportamento histórico dos atributos espaciais (Neiff, 1990; Neiff, 1999).

Eventos de inundação se relacionam de forma direta à umidade do solo e à profundidade de águas subterrâneas (Malanson, 1993). Entretanto, diante da maior dificuldade em obter estas informações, a maioria dos estudos relaciona a estrutura de florestas ribeirinhas à frequência e duração de inundações (Malanson, 1993; Budke *et al.*, 2008). Porém, é importante ressaltar que a depleção de oxigênio no solo varia ao longo do gradiente de umidade, assim medições da umidade do solo podem constituir uma variável que descreve muito mais as condições de saturação do solo do que medidas do nível de inundação (Malanson, 1993).

A saturação hídrica do solo, relacionada a inundações, leva a transformações ambientais de duração limitada e incerta (Crawford, 1982), que podem durar de poucas horas a muitos meses (Tyree, 2007). Estas condições podem atuar como filtros na seleção de espécies com adaptações morfológicas e/ou fisiológicas a tais ambientes (Jung *et al.*, 2010). Plantas adaptadas a locais propensos à inundação incluem espécies que podem crescer ativamente sob estresse e distúrbios, bem como espécies que sobrevivem em uma condição quiescente ou dormente (Crawford, 1982; Tyree, 2007).

Em condições de inundação, a redução na aeração do solo leva à depleção no suprimento de oxigênio para as raízes podendo afetar o crescimento das plantas. Estes efeitos ocorrem principalmente em função do desequilíbrio hormonal e de mudanças na concentração de íons potencialmente tóxicos no solo devido à inundação (Crawford, 1982). Wright (1977) sugere que o estresse causado às plantas pela falta (secas) ou excesso de água (inundações) gera sintomas relacionados ao desequilíbrio hormonal, tais como inibição do crescimento, fechamento estomático total ou parcial, epinastia peciolar, aumento na

permeabilidade das raízes, entre outros. Entretanto, o estresse por inundação pode ser tolerado quando atributos funcionais, como maior área foliar específica (SLA), melhoram as trocas gasosas das plantas com a atmosfera durante a submersão (Voesenek *et al.*, 2006; Mommer *et al.*, 2006; Jung *et al.*, 2010).

Atributos funcionais consistem em características (morfológicas, fisiológicas e/ou fenológicas) que impactam indiretamente a aptidão de espécies, através de efeitos no crescimento, reprodução e sobrevivência (Violle *et al.*, 2007). Estas características representam estratégias ecológicas e determinam como as plantas respondem a condições ambientais distintas, podendo afetar outros níveis tróficos e influenciar as propriedades dos ecossistemas (Pérez-Harguindeguy *et al.*, 2013). A maioria dos estudos em ecologia funcional enfatiza variações interespecíficas com base em valores fixos de atributos (isto é, ao nível de espécie) (Cornelissen *et al.*, 2003). Esta abordagem está pautada no argumento de que ‘para serem úteis à ecologia de comunidades, os atributos deveriam variar mais entre do que dentro de espécies’ (McGill *et al.*, 2006). Sob este ponto de vista, a variabilidade intraespecífica acaba sendo negligenciada (de Bello *et al.*, 2011; Violle *et al.*, 2012) e as espécies são caracterizadas apenas pelos seus valores médios de atributos (Kichenin *et al.*, 2013). No entanto, estudos recentes demonstram que a variação intraespecífica em resposta a variáveis abióticas é maior do que previamente assumido (Albert *et al.*, 2010, Kichenin *et al.*, 2013).

A plasticidade fenotípica e a diversidade genética determinam a capacidade das espécies de lidarem com mudanças nas condições ambientais (Jung *et al.*, 2010) e são as principais fontes de variação intraespecífica de atributos (Violle *et al.*, 2012). A variabilidade funcional intraespecífica aumenta as chances de uma espécie ultrapassar filtros abióticos em função do ajuste dos valores de atributos aos requerimentos abióticos e aumenta a probabilidade de particionamento de nicho com espécies coocorrentes (Jung *et al.*, 2010). Portanto, toda a amplitude de variação fenotípica do atributo funcional deveria ser mensurada em populações naturais, independentemente de ser causada por fatores genéticos ou ambientais (Violle *et al.*, 2012). Diante do exposto, levantamos algumas hipóteses acerca da variação funcional intraespecífica e realizamos um estudo (Manuscrito 2) com uma abordagem ao nível de populações. Neste caso, populações da espécie *Gymnanthes klotzschiana* Müll.Arg.

A espécie *G. klotzschiana* apresenta ampla e expressiva distribuição nas planícies aluviais do sul do Brasil (Smith *et al.*, 1988). Diversos trabalhos demonstram que esta espécie está entre as mais abundantes em comunidades arbóreas ribeirinhas sul-brasileiras (Barddal *et*

al., 2004; Budke *et al.*, 2008; Giehl & Jarenkow, 2008; Carvalho *et al.*, 2009). *Gymnanthes klotzschiana* apresenta características anatômicas que conferem adaptação a solos encharcados (Kolb *et al.*, 1998) e cresce em habitats úmidos sob luz solar plena ou difusa (Smith *et al.*, 1988), sendo abundante em áreas de floresta ribeirinha sujeitas a inundações frequentes (Zonta *et al.*, Manuscrito 1).

Diante do papel fundamental das florestas ribeirinhas na provisão de serviços ecossistêmicos e na manutenção da diversidade regional de plantas, principalmente em paisagens altamente fragmentadas e com mudanças no uso da terra, além do limitado conhecimento acerca da variabilidade funcional intraespecífica e da presença proeminente de *G. klotzschiana* em florestas ribeirinhas no sul do Brasil, levantamos as seguintes questões:

(1) Comunidades arbóreas ribeirinhas submetidas a regimes distintos de inundação apresentam padrões estruturais, de acúmulo de biomassa acima do solo e de diversidade distintos? Fatores abióticos explicam possíveis diferenças?

(2) Há maior variabilidade de atributos funcionais entre do que dentro de populações de *G. klotzschiana*? Fatores abióticos estão relacionados a variações nos atributos funcionais entre populações desta espécie?

Referências

- Albert CH, *et al.* (2010) Intraspecific functional variability: extent, structure and sources of variation. *Journal of Ecology* 98:604-613.
- Barddal ML, *et al.* (2004) Caracterização florística e fitossociológica de um trecho sazonalmente inundável de floresta aluvial, em Araucária, PR. *Ciência Florestal* 14:37-50.
- Budke JC, *et al.* (2008) Tree community features of two stands of riverine forest under different flooding regimes in Southern Brazil. *Flora* 203:162-174.
- Carvalho J, *et al.* (2009) Relações entre a distribuição das espécies de diferentes estratos e as características do solo de uma floresta aluvial no Estado do Paraná, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 23:1-9.
- Cornelissen JHC, *et al.* (2003) A handbook of protocols for standardised and easy measurement of plant functional traits worldwide. *Australian Journal of Botany* 51:335-380.
- Crawford RMM (1982) Physiological responses to flooding. In: Lange OL, *et al.* (eds) *Encyclopedia of plant physiology: physiological plant ecology II*. Springer-Verlag, Berlin, pp 453-477.
- Damasceno-Junior GA, *et al.* (2005) Structure, distribution of species and inundation in a riparian forest of rio Paraguay, Pantanal, Brazil. *Flora*, 200:119-135.
- de Bello F, *et al.* (2011) Quantifying the relevance of intraspecific trait variability for functional diversity. *Methods in Ecology and Evolution* 2:163-174.
- Giehl ELH & Jarenkow JA (2008) Gradiente estrutural no componente arbóreo e relação com inundações em uma floresta ribeirinha, rio Uruguai, sul do Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 22:741-753.
- Jung V, *et al.* (2010) Intraspecific variability and trait-based community assembly. *Journal of Ecology* 98:1134-1140.

- Junk WJ, *et al.* (1989) The flood pulse conception river-floodplain systems. *Canadian Special Publication of Fisheries and Aquatic Sciences* 106:110-127.
- Junk WJ, *et al.* (2011) A classification of major naturally-occurring Amazonian lowland wetlands. *Wetlands* 31:623-640.
- Junk WJ, *et al.* (2014) Brazilian wetlands: their definition, delineation, and classification for research, sustainable management, and protection. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 24:5-22.
- Kadlec RH & Wallace SD (2009) *Treatment wetlands*. 2nd ed. CRC Press, Boca Raton.
- Kichenin E, *et al.* (2013) Contrasting effects of plant inter- and intraspecific variation on community-level trait measures along an environmental gradient. *Functional Ecology* 27:1254-1261.
- Kolb RM, *et al.* (1998) Anatomia ecológica de *Sebastiania commersoniana* (Baillon) Smith & Downs (Euphorbiaceae) submetida ao alagamento. *Revista Brasileira de Botânica* 21:305-312.
- Malanson GP (1993) *Riparian landscapes*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Matos MQ & Felfili JM (2010) Florística, fitossociologia e diversidade da vegetação arbórea nas matas de galeria do Parque Nacional de Sete Cidades (PNSC), Piauí, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 24:483-496.
- McGill BJ, *et al.* (2006) Rebuilding community ecology from functional traits. *Trends in Ecology & Evolution* 21:178-185.
- Mitsch WJ & Gosselink JG (2000) *Wetlands*. 3rd ed. John Wiley & Sons, New York.
- Mommer L, *et al.* (2006) Ecophysiological determinants of plant performance under flooding: a comparative study of seven plant families. *Journal of Ecology* 94:1117-1129.
- Neiff JJ (1990) Ideas para la interpretación ecológica del Paraná. *Interciencia* 15:424-441.
- Neiff JJ (1999) El regimen de pulsos en rios y grandes humedales de Sudamerica. In: Malvarez AI (ed.). *Temas sobre humedales subtropicales y templados de Sudamerica*. Orcyt-Unesco, Motevideo, pp 99-149.
- Nilsson C & Svedmark M (2002) Basic principles and ecological consequences of changing water regimes: riparian plant communities. *Environmental Management* 30:468-480.
- Oliveira-Filho AT, *et al.* (1994a) Effect of flooding regime and understory bamboos on the physiognomy and tree species composition of a tropical semideciduous forest in south-eastern Brazil. *Vegetatio* 113:99-124.
- Oliveira-Filho AT, *et al.* (1994b) Effects of soils and topography on the distribution of tree species in a tropical riverine forest in south-eastern Brazil. *Journal of Tropical Ecology* 10:483-508.
- Pérez-Harguindeguy N, *et al.* (2013) New handbook for standardised measurement of plant functional traits worldwide. *Australian Journal of Botany* 61:167-234.
- Sanchez M, *et al.* (1999) Composição florística de um trecho de floresta ripária na Mata Atlântica em Picinguaba, Ubatuba, SP. *Revista Brasileira de Botânica* 22:31-42.
- Silva RL, *et al.* (2017) Degradation impacts on riparian forests of the lower Mearim river, eastern periphery of Amazonia. *Forest Ecology and Management* 402:92-101.
- Smith LB, *et al.* (1988) Euforbiáceas. In: Reitz R (ed.). *Flora Ilustrada Catarinense*. Herbário Barbosa Rodrigues, Itajaí, pp 308-313.
- Tyree MT (2007) Water relations and hydraulic architecture. In: Pugnaire FI & Valladares F (eds). *Functional Plant Ecology*. 2nd ed. CRC Press, Boca Raton, pp 175-211.
- Violle C, *et al.* (2007) Let the concept of trait be functional! *Oikos* 116:882-892.
- Violle C, *et al.* (2012) The return of the variance: intraspecific variability in community ecology. *Trends in Ecology and Evolution* 27:244-252.
- Voisenek LACJ, *et al.* (2006) How plants cope with complete submergence. *New Phytologist* 170:213-226.
- Wittmann F (2012) Tree species composition and diversity in Brazilian freshwater floodplains. In: Pagano MC (ed.). *Mycorrhiza: occurrence in natural and restored environments*. Nova Science Publishers, New York, pp 223-263.

Wright STC (1977) The relationship between leaf water potential (Ψ_{leaf}) and the levels of abscisic acid and ethylene in excised wheat leaves. *Planta* 134:183:189.

Considerações finais

Este trabalho consiste em um dos poucos estudos sobre a diversidade e a estrutura de comunidades arbóreas ribeirinhas na margem direita do baixo curso do rio Jacuí e aborda pela primeira vez aspectos funcionais intraespecíficos de *Gymnanthes klotzschiana* em diferentes regiões geomorfológicas no Rio Grande do Sul.

Além de distúrbios por inundação influenciarem negativamente o acúmulo de biomassa e componentes da estrutura florestal, fatores edáficos e topográficos tiveram um efeito maior sobre a biomassa média individual acima do solo. Estes resultados sugerem que estas variáveis também podem influenciar nos padrões de montagem de florestas ribeirinhas e na distribuição espacial de biomassa acima do solo. Entretanto, para uma melhor compreensão dos padrões de organização de comunidades arbóreas ribeirinhas, a realização de estudos que considerem também áreas de interflúvio isentas de inundação e com uma amostragem mais ampla se faz necessária. Isso permitiria levantar questões relacionadas à densidade, distúrbio intermediário e estratégias ecológicas de estabelecimento e de uso de recursos em ambientes sujeitos ou não a regimes de distúrbio por inundação.

Embora a riqueza tenha sido semelhante entre as condições ambientais, quando a abundância foi considerada em conjunto com a riqueza, observamos que a diversidade foi maior em locais topograficamente mais altos, sujeitos a inundações eventuais e geralmente mais distantes do curso hídrico. Apesar de a legislação brasileira prever a proteção da vegetação em ambientes ribeirinhos, faixas mais estreitas de vegetação ao longo de cursos hídricos como previsto pela lei vigente (Lei de Proteção da Vegetação Nativa – 12.651/2012) pode não ser suficiente para a conservação de uma porção expressiva desta diversidade. Da mesma forma, maiores quantidades de biomassa acima do solo e, conseqüentemente, maiores estoques de carbono na vegetação em áreas eventualmente inundadas são imprescindíveis para a manutenção de serviços ecossistêmicos e mitigação de mudanças climáticas em escala regional.

Apesar de as áreas de estudo não apresentarem variações climáticas drásticas, observamos diferenças significativas nos atributos funcionais entre populações de *G. klotzschiana* e relações destes atributos com fatores abióticos. Tais resultados indicam que variáveis abióticas podem estar promovendo maior variabilidade funcional intraespecífica e contribuindo para o aumento na amplitude do nicho funcional de *G. klotzschiana*. Como a variabilidade intraespecífica pode ser importante na resposta de espécies a condições ambientais, ressaltamos que estudos com abordagens funcionais deveriam considerar, além

da variabilidade entre espécies, aquela dentro de espécies. Estudos sobre aspectos funcionais em diferentes escalas ecológicas, com um número maior de populações e variações genéticas se fazem necessários para uma melhor compreensão do papel da variabilidade intraespecífica na resposta de espécies a gradientes ambientais e a distúrbios. Isso também permitiria avaliar se fatores ambientais exercem pressões seletivas mais fortes na variabilidade de atributos funcionais (plasticidade fenotípica) e/ou se polimorfismos genéticos estão promovendo maior variação entre populações (diferenciação ecotípica) ao longo de gradientes ambientais.